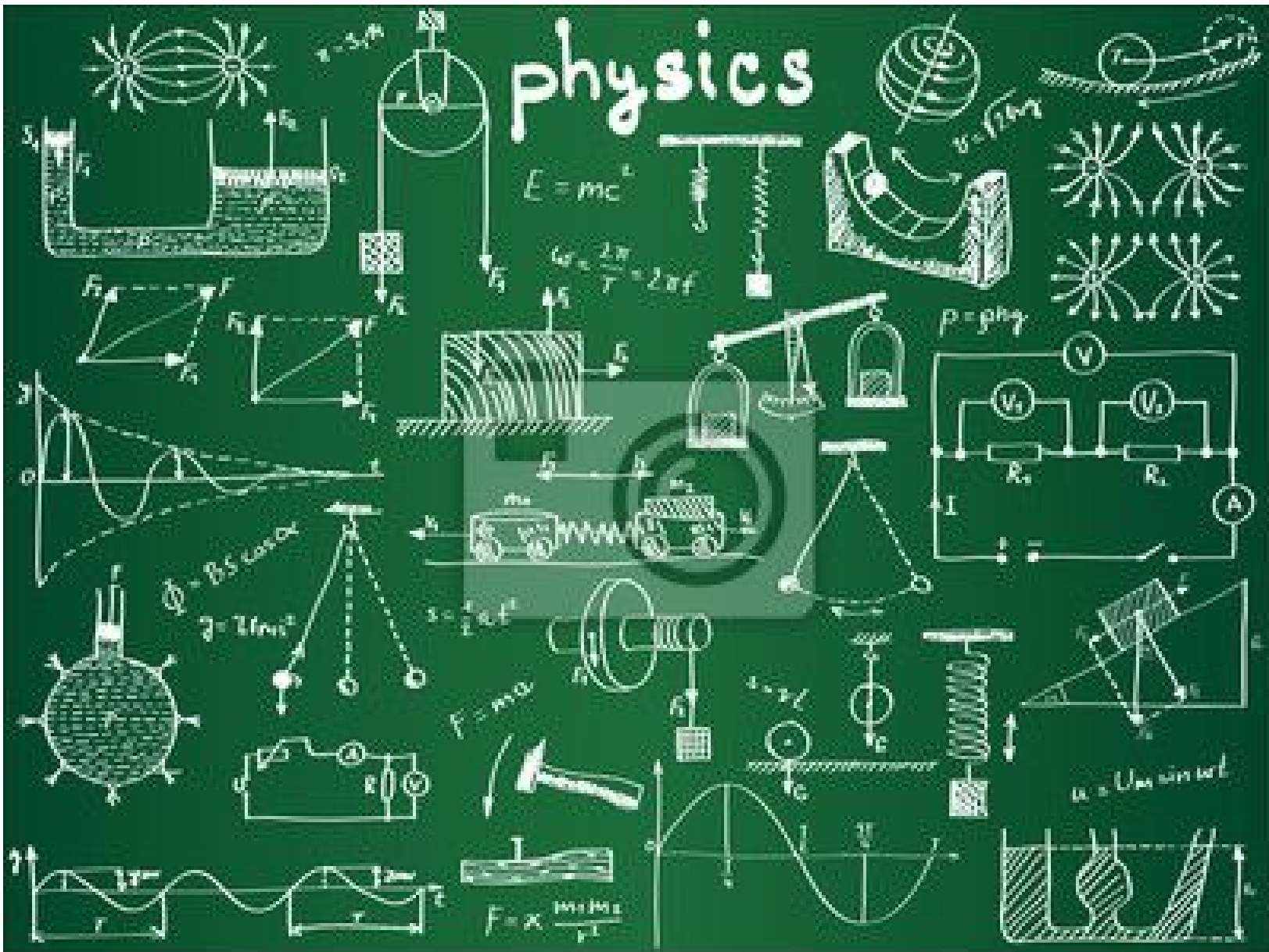


Para que Física?



Um livro de:

Ana Carla Borges Villaverde
e
Ione Messias

Aos alunos

Acreditamos que vocês esperam, com acerto, saber com que propósito este livro foi feito?

É difícil começar por responder de forma clara e convincente essa pergunta. Isso seria muito mais fácil no final. Portanto, preferimos dizer apenas o que não pretendemos com este livro. Não queremos que ele se pareça com mais um livro tradicional de ensino de física. Não pretendemos, de forma alguma, que este livro substitua o papel fundamental do professor, sequer pensamos em ensinar a física desconectada do mundo real, a física tradicional vivida no cotidiano escolar. O material não se resume a exercícios de preparação para o vestibular.

A nossa intenção foi, mostrar a física como um processo sócio-histórico-cultural, que está em permanente construção pelos homens, para suprir suas necessidades e essa construção altera radicalmente a relação dos homens com o mundo, transformando-os mutuamente.

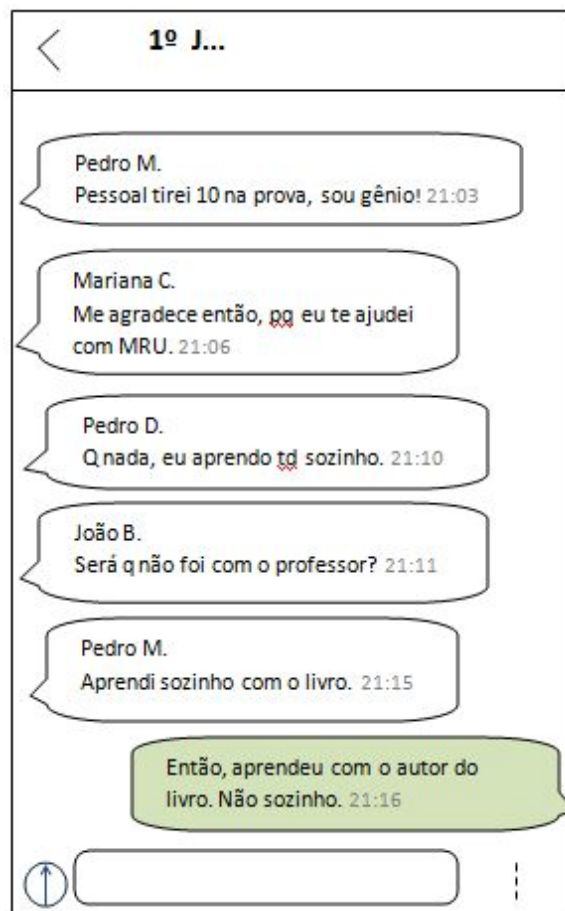
Tivemos que escolher, no emaranhado histórico de fatos, conceitos, teorias e necessidades/invenções, o caminho que nos pareceu o mais característico e significativo, não significa dizer que os outros teriam menor importância, apenas fogem do caminho por nós escolhido.

O livro é resumido em um novo olhar sob o ensino de física. Onde pretendemos mostrar por qual motivo devemos aprender física. Levantaremos questões que levem a reflexão sobre nossa condição histórica, social e cultural, qual o nosso papel no mundo? Por que estudar? Quais são os nossos projeto de vida? Como poderemos transformar nossa realidade e o mundo ao redor.

As autoras.

Pra que aprender? Pra que escola? E como aprendemos?

Leia o diálogo abaixo e em grupo discuta as questões propostas.



Afinal de contas, como aprendemos?

O conhecimento que temos hoje de onde vem?

Qual o valor de um conhecimento não compartilhado?

O que nos difere dos animais?

Se você fosse o primeiro Homo Sapiens, e permanecesse sozinho no mundo, conseguiria descobrir tudo o que a humanidade descobriu? Quanto tempo demoraria?

A Teoria do Conhecimento e Desenvolvimento

Muitos estudiosos se dedicaram a compreender como nós seres humanos aprendemos e nos desenvolvemos, varias teorias foram criadas. A seguir, faremos uma síntese de algumas questões sobre o desenvolvimento humano trazidas pelo socio-interacionismo.

Desde de o nascimento nós estamos em contato com nossos familiares, e através dessa interação vamos aprendendo a comer, andar, nos comunicar, pensar, sorrir, amar, etc. Nesse processo a imitação que fazemos deles é fundamental. Ao imitar também criando processos internos que nos possibilitará refletir e aprender.

Existem casos de crianças que foram encontradas e não tinham tido contato com os seres humanos, veja o filme “O menino Selvagem” ou o caso das “meninas lobo” Amala e Kamala que foram encontradas na Índia em 1920, a idade aproximada delas eram de 2 e 8 anos respectivamente. Elas não falavam, não sorriam, andavam de quatro e sua visão era melhor de noite. Amala morreu com 2,5 anos e Kamala viveu até os 16 anos, ela foi se humanizando lentamente, mas tinha um vocabulário restrito, de pouco mais de 50 palavras.

Nós seres humanos, temos biologicamente potencial para nos desenvolvermos e aprendermos, mas a interação social é fundamental nesse processo. Todos nós desenvolvemos na infância melhor ou pior nossas capacidades, auditivas, motoras, de comunicação, atenção, entre outras, conforme somos estimulados.

Aprendemos palavras e damos sentidos a elas, através das nossas necessidade mas, principalmente através da emoção, do sentimento a elas atribuído, da intonação com que as recebemos. Portanto, consideramos fundamental para o aprendizado em sala de aula uma boa relação de ensino entre todos os envolvidos, alunos, professores, diretores, inspetores, funcionários, etc.

No aprendizado a partir da interação com o outro, o dialogo tem o papel principal. O filósofo russo Lev Vygotsky (1896-1934) defende que a fala e o pensamento estão associados, ou seja, um não existe sem o outro.

O professor tem um grande desafio na mediação do conhecimento através do dialogo, buscando sempre conscientizar e ampliar a visão de mundo dos aluno, mostrando caminhos, dando esperança. Muitas vezes um amigo terá mais capacidade de entender as dificuldades do outro por estarem em níveis de desenvolvimento próximos. Por isso a atividade em grupo é muito importante.

O conhecimento é resultado de um processo social, histórico e cultural, ou seja, existem numerosos indivíduos da sociedade que propõe ideias, conceitos, modelos e teoria, para explicar determinado fenômeno, eles irão concorrer entre si, alguns deles serão “vencedores”, aceitos por uma comunidade científica, por diversos motivos, por serem mais simples, mais abrangente, proposto pelo cientista mais famoso, etc. Esses conhecimentos serão testados constantemente, e surgirão novas idéias, modelos e teorias, os antigos talvez fiquem limitados a um certo domínio, portanto, o conhecimento não é estático ele evolui, se transforma, ele é mutável.



Figura 1: Tirinha do Calvin para reflexão.



Para o Lar

Escreva um texto contando um pouco da sua história escolar e refletindo sobre o que você espera da escola? Como você aprende? Quais são suas maiores dificuldades? O que pretende para o futuro? Etc.

Unidade 1

Introduzindo Conceitos de Física nos anos finais do ensino fundamental

Introdução a Medidas: Espaço e Tempo

Vocês já imaginaram como seria o mundo sem nenhum padrão, regularidade ou simetria? Os dias e as noites com durações diferentes, as formas dos seres humanos, animais e vegetais, irregulares, assimétricos? Seria um mundo muito complexo de ser criado. Mas, certamente a natureza não é assim, percebemos a simetria das plantas, a semelhanças entre as espécies e as características genéticas. Tudo isso contribui para que exista uma ordem na natureza.

E nós seres humanos, será que foi necessário desenvolvermos alguns padrões para chegarmos a nossa sociedade atual?

Qual a importância de padronizarmos unidades de medidas como metro, quilograma, segundo, etc? Por que foi necessário criar um Sistema Internacional de medidas SI?

Neste capítulo, é feita uma abordagem da história de como os conhecimentos científicos ajudaram na definição das unidade de espaço e tempo, e da necessidade das padronizações para o desenvolvimento das sociedades e do mundo como um todo.

Atividade 1

Com o objetivo de mostrar a relevância deste tema, medidas, precisões, espaço e tempo dentro da perspectiva histórica, sugerimos como introdução e contextualização o vídeo:

“Precisão: A Medida de Todas as Coisas - EP01 - Tempo e Distância”

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dxT6CkjlL8>

***Este filme tem origem inglesa, e que ressalta apenas, com maior ênfase as descobertas inglesas e americanas, omitindo as conquistas das demais nações.*



Para o Lar

Depois de assistir o vídeo, façam um resumo com os pontos mais interessantes e traga para serem apresentados e debatidos em sala de aula.

Atividade 2

Desenvolvendo conhecimento em sala de aula

- ✓ O que é espaço?
- ✓ O que é tempo?
- ✓ Como os medimos?
- ✓ Essas medidas são exatas?
- ✓ Por que o tempo não volta?
- ✓ Existe alguma relação entre o espaço e o tempo?

*** Neste trabalho é importante que o professor ouça as opiniões dos alunos, considerando inicialmente o certo e o errado. A partir daí construa uma problematização a partir dos conhecimentos básicos de física que possam enriquecer este tópico.*

Introduzindo Conceitos e Definições

A noção de tempo e o espaço vem sendo construído pelo homem, e não é algo estático, imutável, nossa percepção deles vem sendo melhorada ao longo da história. A criação do tempo, presente passado e futuro diríamos que mudou de forma radical o nosso modo de ser no mundo, e nos fez definitivamente diferentes dos animais. Pois, os animais vivem apenas no presente, suprindo suas necessidade, sem se preocupar com o amanhã sem perceber seu passado.

O homem, por outro lado, é capaz de criar instrumentos, ferramentas, e perceber a necessidade de guardá-las e utilizá-los no futuro, ensinar através dos signos (palavras) as gerações futuras à também construir e utilizar tais ferramentas, isso nos permite acumular conhecimento e transformar o mundo ao redor, transformar a si e ao outro.

Por volta do século XVII houve uma grande evolução na ciência, as teorias e os conceitos físicos passaram a ser explicados pela linguagem matemática, o comportamento da

natureza passou a ser previsto e descrito por equações, funções, geometria, estatística, lógica e etc, isso possibilitou desenvolver quase toda a tecnologia que temos hoje, como as máquinas industriais, meios de transportes, eletrodomésticos, e a fundamental produção de energia, hidroelétricas, termoelétricas, eólica, solar e etc.

A religião desempenhava um papel muito forte nas culturas dos mais diversos povos e até o século XX o tempo era visto como algo sagrado, divino, imutável, independente de qualquer referencial, e toda a nossa produção de alimentos, bens, etc, era para suprir as necessidades. A partir desse século, a tecnologia possibilitou maior produção, levando a um maior consumo da população, resultando em acúmulos de riquezas e a economia veio se modernizando, inventaram os bancos, os juros, e hoje infelizmente, o tempo é visto como dinheiro.

Na ciência, podemos definir, a princípio, o espaço e o tempo da seguinte maneira:

- O lugar onde estão todas as coisas, inclusive o vazio, e todos os seres do universo é chamado de **espaço**, ele possui três dimensões sendo chamados de distância, área ou volume, o tamanho do espaço varia desde a menor distância atômica até todo o universo.

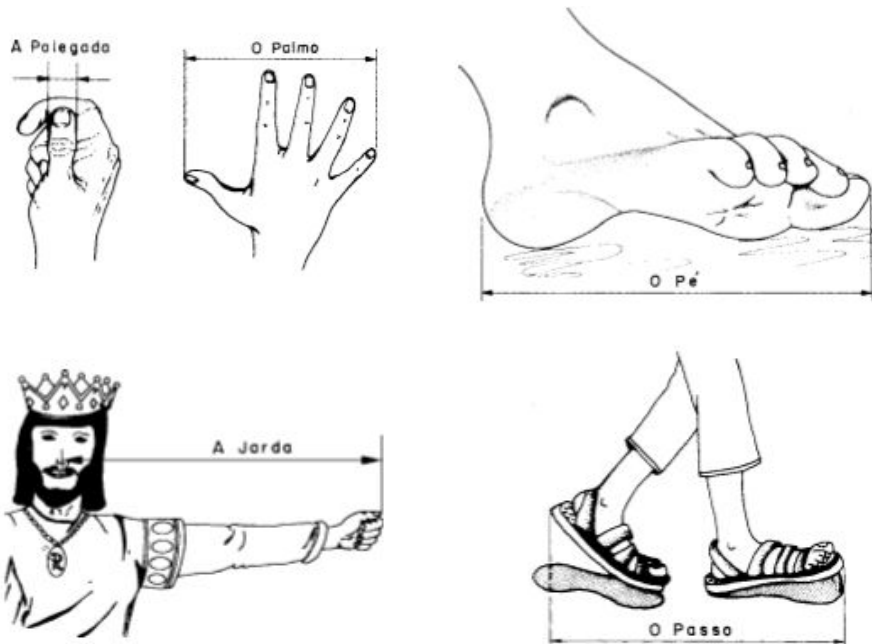
- **O tempo** define a ordem com que eventos acontecem. E pode ser medido através do intervalo entre eventos que ocorrem de forma periódica, com a mesma duração.

Um pouco da história das unidades de medida

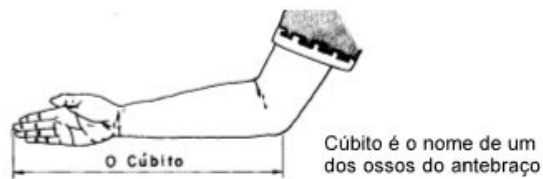
ESPAÇO

Sempre tivemos a necessidade de obter medidas para executar os mais diversos trabalhos. Podemos citar os mais diversos exemplos: Uma costureira ao confeccionar uma peça de roupa precisa ter “as medidas exatas” do cliente, um engenheiro precisa conhecer as medidas, seja de uma peça ou de um projeto, você consegue medir a sua altura, entre tantos outros. Nosso dia a dia é repleto de necessidades de medidas e dimensões. Mas como podemos medir?

Toda medida tem uma unidade, a distância ou o comprimento já foi medido ao longo da história de diversas formas, sempre tendo como base a medida de uma parte do corpo de líderes poderosos, reis, rainhas, faraós e etc.



Medidas de distâncias antes do SI.



Isso dificultava um padrão de medidas, pois quando o rei morria e outro assumia, o padrão mudava, além disso, povos governados por reis diferentes não aceitavam os padrões do outro rei. Com o desenvolvimento do comércio entre povos cada vez mais distantes, foi necessário encontrar uma medida comum a todos, então em 1791 foi definido o metro como:

O metro é a décima milionésima parte de um quarto do meridiano terrestre.



Essa definição foi importante, mas não era precisa. Entre 1799 e 1889 o metro era definido pela medida de barras de ferros ou platino a certa pressão e temperatura. A ciência evoluiu muito desde então, os cientistas criaram modelos para explicar o comportamento dos átomos e da radiação (luz), e hoje de acordo com Sistema Internacional de Medidas (SI), temos:

→ **O metro** é uma unidade de comprimento. É definido como sendo o comprimento do trajeto percorrido pela luz no vácuo, durante um intervalo de tempo de $1/299.792.458$ de segundo, sua precisão é de +- .

Dependendo da escala que queremos medir existem uma unidade múltipla ou submúltipla do metro mais adequada:

MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS DO METRO		
Nome	Símbolo	Fator pelo qual a unidade é multiplicada
Exametro	Em	$10^{18} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ m$
Peptametro	Pm	$10^{15} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ m$
Terametro	Tm	$10^{12} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ m$
Gigametro	Gm	$10^9 = 1\ 000\ 000\ 000\ m$
Megametro	Mm	$10^6 = 1\ 000\ 000\ m$
Quilômetro	km	$10^3 = 1\ 000\ m$
Hectômetro	hm	$10^2 = 100\ m$
Decâmetro	dam	$10^1 = 10\ m$
Metro	m	$1 = 1m$
Decímetro	dm	$10^{-1} = 0,1\ m$
Centímetro	cm	$10^{-2} = 0,01\ m$
Milímetro	mm	$10^{-3} = 0,001\ m$
Micrometro	µm	$10^{-6} = 0,000\ 001\ m$
Nanometro	nm	$10^{-9} = 0,000\ 000\ 001\ m$
Picometro	pm	$10^{-12} = 0,000\ 000\ 000\ 001\ m$
Fentometro	fm	$10^{-15} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 001\ m$
Attometro	am	$10^{-18} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001\ m$

Também podemos relacionar o queremos medir. Há um instrumento adequado para realizar uma certa medição. Podemos pensar que não podemos medir a nossa altura com uma régua escolar, não conseguimos medir uma rodovia com uma fita métrica, tão pouco medimos

diâmetro de um fio de cabelo com paquímetro. Cada instrumento se apresenta diante uma medição específica. Todo instrumento de medida possui incerteza e resolução.

→ **Resolução** é a menor medida que um instrumento oferece;

→ **Incerteza** é a metade da menor divisão

Vejamos a seguir alguns exemplos:

A Régua

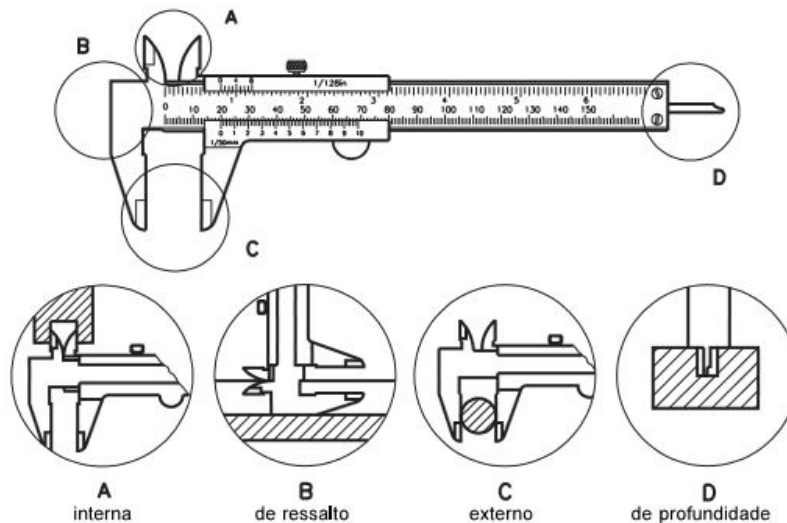


Resolução: 1 milímetro

Incerteza: +- 0,5 milímetro

O Paquímetro Universal

Paquímetro é um instrumento de medida linear internas, externas e de profundidades. Consistem em uma régua graduada, com encosto fixo, sobre o qual desliza um leitor. O cursor é dotado de uma escala auxiliar, chamada **nônio** ou **vernier**, que ajusta-se à régua.



Resolução = $1\text{mm} / n^\circ$ de divisões do nônio (para um nônio com 10 divisões a Resolução = $1\text{mm}/10 = 0,1\text{ mm}$).

Incerteza = metade da resolução (para um nônio com 10 divisões $\pm 0,05\text{ mm}$).



Para o Lar

polegadas?

Você conhece algum outro instrumento de medida que meça a distância, área ou volume?

Você sabe dizer a resolução e a incerteza deles?

Você conhece algum objeto que ainda hoje medimos com

Distâncias com pés? Nós?

Por que elas se mantiveram até os dias de hoje?



1. Pesquise e estime as medidas do cotidiano, ou seja, preencha com valor aproximado para cada grandeza:

Grandeza	Estimativa
Sua própria altura	
Distância da escola ao centro da cidade	
Distância da Terra a Lua	
Espessura de uma folha de papel	
Diâmetro de um átomo	
Altura de uma mesa	
Altura de uma porta	
Distância de São Paulo à Brasília	
Espessura de uma moeda	
Diâmetro de um fio de cabelo	

***Na atividade proposta os alunos deverão estimar medidas do cotidiano, ou seja, preencher um valor aproximado para cada grandeza pedida na tabela de seu material didático, é importante que o professor faça uma pesquisa prévia das medidas para eventuais correções com os alunos.*

2. Pesquise e traga informações sobre os instrumentos abaixo:

- ✓ Balança
- ✓ Pluviômetro
- ✓ Astrolábio
- ✓ Anemômetro
- ✓ ***Esta pesquisa também pode fazer parte de uma tarefa proposta para casa ou para a sala de informática.*

Influências Artísticas

O rigor exigido para que as unidades de medidas fossem precisas e consideradas por todas as pessoas do império e das vizinhanças, serviu não apenas para as arquitetura,mas também para a sociedade egípcia de um modo geral.

Vejam nas figuras abaixo, benefícios da precisão das medidas aparecendo na arte e na arquitetura Egípcia e Romana:



Pintura na câmara tumular de Nefertari, esposa do faraó Ramsés II.



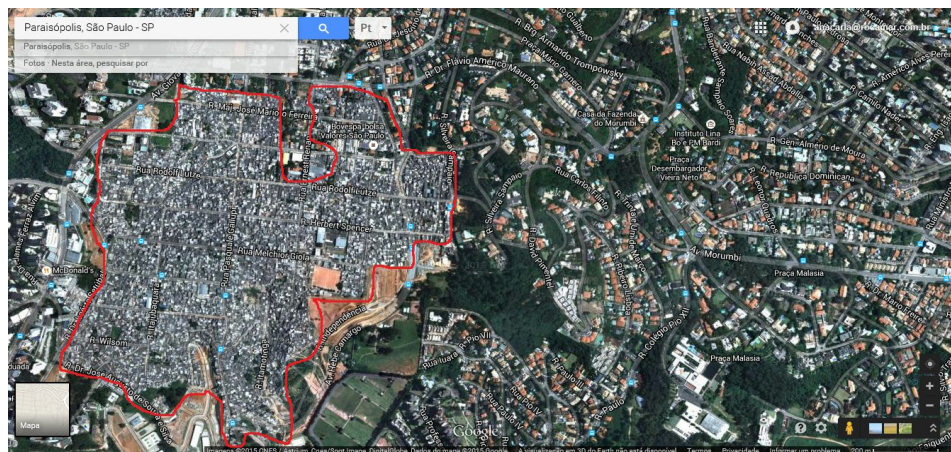
Pirâmide Egípcia



Coliseu - Roma



Cena do Altar da Paz (*Ara Pacis*), monumento que consagrou um estilo narrativo tipicamente romano.



- Você sabe qual é a área da sua casa?
- Qual é a área da sua escola?
- Você sabe quanto de área pública existe na sua cidade?
- A área terrestre do planeta é suficiente para habitação de todos?

Na imagem acima temos o contraste entre a comunidade de Paraisópolis e o tradicional bairro do Morumbi.

- ✓ O que você pensa sobre a desigualdade entre os espaços utilizados pelas pessoas nesses lugares?
- ✓ O que você acha do direito de propriedade herdado?
- ✓ Como podemos transformar essa realidade?

**O professor pode sugerir uma pesquisa sobre as questões acima e compará-las com a tabela abaixo.

Subdivisões da cidade de São Paulo		
Localização	População	Área
Zona	est. de 2008	em km ²
Central	328.597	31
Centro-Sul	715.910	74
Leste 1	1.212.099	140
Leste 2	1.342.924	68,8
Norte ou Nordeste	1.181.582	152
Noroeste	1.007.691	144
Oeste	872.817	128
Sudeste	1.494.770	128
Sul	2.346.913	607
Cidade de São Paulo	10.940.311	1509

Fonte:⁴

Fonte4: <http://www.nossasaopaulo.org.br/observatorio/>

O TEMPO



*Quem teve a idéia de cortar o tempo em fatias,
a que se deu o nome de ano, foi um indivíduo genial,
Industrializou a esperança, fazendo-a funcionar no limite da exaustão
Doze meses dão para qualquer ser humano se cansar e entregar os pontos
Aí entra o milagre da renovação e tudo começa outra vez,
com outro número e outra vontade de acreditar
que daqui para diante vai ser diferente*

(Atribuído a Carlos Drummond de Andrade)

A medida do tempo, assim como a do espaço, esta no nosso dia-a-dia, desde que nascemos somos educados por uma rotina que se baseia no tempo, temos horários programados para comer, dormir, o nosso desenvolvimento biológico, como andar, falar, ir a escola, trabalhar e etc, esta programado para uma certa idade. Nosso atual calendário é chamado Gregoriano possui funções que definem os dias da semana, mês e feriados futuros com a correção (subtração de um dia) a cada 3.300 anos.

Vimos no video da atividade 1 que os números usados para medir o tempo, 12 horas para o dia e 12 horas para a noite com 60 minutos cada hora, foram escolhidos pelos egípcios, porque eram números muito utilizados no comercio, eles possuem uma propriedade específica, são números altamente divisíveis.

O segundo assim como o metro passou por várias definições, sempre buscando maior precisão, originalmente, o segundo deveria ser o tempo que o sol a pino leva para percorrer a distância de 1/86400 da circunsferência terrestre, ou seja, 462,962 metros na linha do equador. Em 1818, juntamente com o metro, passou a ser uma unidade padrão no Sistema Internacional de Unidades (SI). A definição atual é:

- O segundo é definido como a duração de 9 192 631 770 períodos da radiação correspondente à transição entre dois níveis hiperfinos do estado fundamental do átomo de césio 133.

Múltiplo	Equivalente decimal	Nome	Símbolo
10^{-3}	0,001	milissegundo	ms
10^{-6}	0,000001	microssegundo	µs
10^{-9}	0,000000001	nanossegundo	ns
10^{-12}	0,000000000001	picossegundo	ps
10^{-15}	0,000000000000001	fentossegundo	fs
10^{-18}	0,000000000000000001	atossegundo	as
10^{-21}	0,000000000000000000001	zeptossegundo	zs
10^{-24}	0,000000000000000000000001	yoctossegundo	ys

A tecnologia avança diante a constante necessidade de obter medidas cada vez mais precisas. Com o passar do tempo foram surgindo instrumentos cada vez mais sofisticados, altamente precisos e tecnológicos. E toda essa busca por altíssimas precisões nos possibilitou chegar até a lua.

Alguns tipos de relógios

A ampulheta

É uma dos mais diversos instrumentos utilizados pelo homem para medir o tempo. Também é conhecido como relógio de areia e foi inventada no século VIII por um monge chamado Luitprand de Chartres. Mas suas primeiras referências ocorreram somente no século XIV, mas acredita-se que a ampulheta era sempre utilizada por navegantes da época.

É feita por duas ampulhas de vidro unidas pelo gargalo em que possa passar a areia de uma para a outra através de um orifício durante um intervalo de tempo, sempre feitas em peça única e adaptados este orifício no próprio objeto, deixado para a passagem da areia. Utilizava-se areia branca ou vermelha, porém com as seguintes condições: fina, seca e homogênea. As ampulhetas também eram confeccionadas com pó de mármore, pó de estanho, pó de para e até cascas de ovos. O instrumento mais elaborado da época era feito com pó de chumbo, estas ampulhetas mediam 24 horas. Os navegantes utilizavam este instrumento, que era considerado de boa precisão quando colocada a sombra por exemplo. Os marinheiros eram encarregados de manipular o instrumento em uma viagem, encarregado de virá-la evitando o atraso durante um percurso e muitas vezes culpado por antecipar e encurtar a duração de um período. Isso era popularmente chamado de “comer areia”. Ao virar a ampulheta era tocado um sino, sendo uma badalada as meias horas e duas badaladas nos quartos de hora.

A vida a bordo de um navio era regulada por este instrumento. Existiam ampulhetas para tempos de uma, duas ou mais horas mas as mais usadas eram as de meia-hora também conhecidas por relógio.

De boa precisão a ampulheta era no entanto afetada pelos balanços, temperatura - por isso devia ser colocada à sombra - e o alargamento do orifício desgastado pela passagem da areia. Mas quem a manjava era ainda o maior culpado. Um esquecimento, um atraso ao virar ou ainda, e a mais frequente, motivada pela pressa em encurtar a duração de um quarto fazia que quem estivesse de turno, a virasse antes de esgotar toda areia. Este fato era conhecido entre os marinheiros por comer a areia.

Também no século XVIII foi inventado o cronômetro que também media latitude e longitude, a ampulheta era adaptada, quando necessário, através de marcas com linhas que indicavam as horas e também possuía um método matemático de cálculo para relacionar as horas de meridiano local e do meridiano de referência. Era uma das melhores idéias da época para medidas de tempo, mas considerada imprecisa, por conta de funcionamento do objeto.



Ampulheta

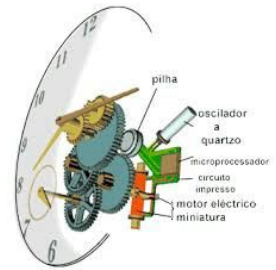
Outros tipos de relógios



Sistema solar



Relógio de Sol



Relógio de quartzo



Metrônomo



Pêndulo



Smart Watch



Experimento: O Relógio de Sol

Informações necessárias:

Latitude da sua cidade (Pesquisar no site: aondefica.com)

Nome da Localidade : São Paulo - SP

Categoria : Capital

Latitude : 23° 32' 51" S

Longitude : 46° 38' 10" O

Materiais necessários:

- ✓ 1 palito de churrasco;
- ✓ 1 papelão de 16 cm x 16 cm;
- ✓ 2 folhas de papel, cola, tesoura, 1 cliques de papel;
- ✓ 1 transferidor e 1 régua;
- ✓ 1 bússola.



Como Fazer?

Em uma folha de papel, faça dois semicírculos e divida-os em 12 partes com 15° graus cada.

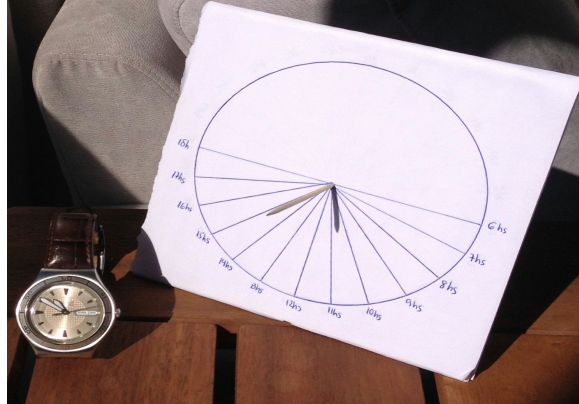
Cole estes semicírculos dos dois lados do papelão, estando uma face apontada para o norte e a outra para o sul, de maneira que sempre coincida 6 hora do lado norte com 6 hora do lado sul e assim por diante.

Coloque o palito no centro do relógio.

Abra o cliques em 90° menos a latitude de sua cidade. Esta pronto o relógio de sol!

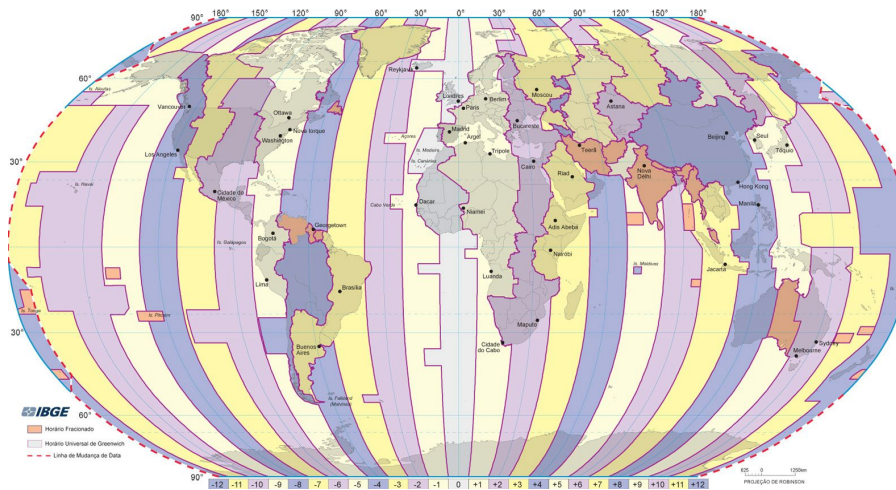
Posicione o relógio apontando para o norte, pois, estamos no hemisfério sul.

Dependendo da estação do ano, as horas serão mostradas no visor da frente ou de traz.



Curiosidade sobre...

A necessidade da criação dos fusos horários no mundo veio com o desenvolvimento do meio de transporte, os trens. As viagens ficaram mais frequentes e a população precisava se organizar tanto para o horário de partida quando o de chegada.



Questões

1. Por que foi necessário inclinar o relógio de sol de 90° menos a latitude da cidade?
2. O relógio de sol é diferente do relógio convencional? Por quê?
3. Quais as desvantagens do relógio de sol em relação ao relógio atual?
4. Você seria capaz de criar um relógio? Do que precisaria?

Você conhece?

Existem aplicativos em seu Smartphone que são capazes de efetuar medidas diretamente com os aparelhos. Conheça e baixe algumas sugestões para utilizar em atividades de sala de aula:

1- X-Velocímetro.

Valores numéricos para: Velocidade (km/h), altitude (a partir de GPS ou serviço na Internet), Odômetro (km, mi, nm), Cronometro, Bússola, Velocidade máxima, Velocidade média. Registro de rota e gráfico de variação de velocidade, tempo de aceleração com velocidades programáveis, entre outras. Disponível para Android.

2- Pedometer

Regista o número de passos dados e exibe-os juntamente com o número de calorias que queimou, distância percorrida, tempo gasto e velocidade. Também organiza a informação em gráficos.

Para usar basta clicar o botão Iniciar, tudo o que tem a fazer é segurar o seu smartphone como sempre faz ao caminhar, ele irá registrar os seus passos automaticamente mesmo que o ponha no bolso ou sacola. Ele está disponível para Android.

3- Prumo - Medição Vertical 3D

Verificar alinhamentos verticais e horizontais, Medir distâncias e ângulos. Tire uma foto, salve-a como a cena em 3D na biblioteca para trabalhar com ele mais tarde, exporte-o como uma imagem para compartilhá-lo com outras pessoas.

Trabalhando o tema em eixo transversal



Obra: "O SENTIDO da Vida ... o ritmo"
Artista: Fátima Marques



Para o Lar

Pesquise outras obras e artistas que relatam o “Tempo” em suas obras. Faça uma reflexão sobre as obras indicando as principais idéias e mensagem que a imagem transmite.

Introduzindo o Conceito de Erro e Estatística

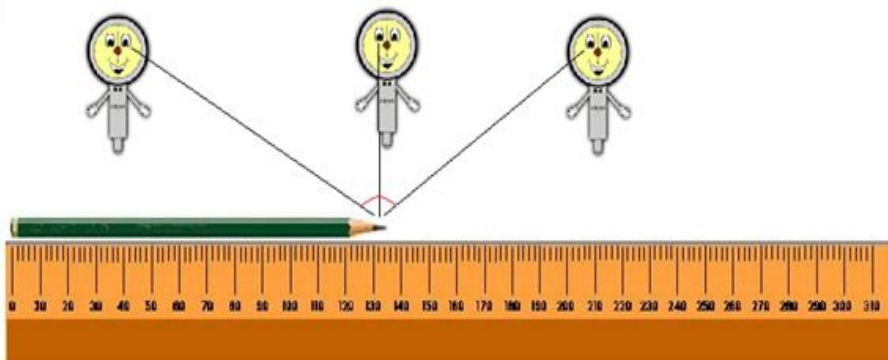
Erro é o resultado de uma medição menos o valor esperado do mensurado.

Geralmente ocorrem vários tipos de erros em uma medição, os diferentes tipos de erros podem ser agrupados em 3 grandes grupos que são os **erros estatísticos** ou **aleatórios**, **erros sistemáticos** e **erros grosseiros**.

O erro sistemático é aquele que afeta igualmente todas as medições. Isto é, todas as medições se apresentam igualmente deslocada com relação ao valor esperado. Eles ocorrem devido a má calibração do instrumento ou amostra (a mesma quantidade de massa, por exemplo), variação de temperatura, pressão, umidade .

Tem ainda, o que se conhece por **erros grosseiros**, esses são ocasionados por má leitura dos instrumentos e escalas, ajustes imperfeitos dos instrumentos, desatenção da pessoa que efetua a medida.

Podemos entender os diversos tipos de erros em medidas, mas é importante considerar que devemos eliminar os erros grosseiros, evitar ou compensar os erros sistemáticos e conviver com erros aleatórios, avaliando-os precisamente.



O erro aleatório é a medida da dispersão dos resultados em torno do valor esperado, resultam de variações aleatórias nas medições, provenientes de fatores que não podem ser controlados ou que, por algum motivo, não foram controlados. Por exemplo, na medição de massa com balança, correntes de ar ou vibrações (fatores aleatórios) podem introduzir erros estatísticos na medição.

Um fator importante para medidas com flutuações estatísticas é o **desvio padrão**:

$$\sigma = \frac{\sum_i^n x_i - \bar{x}}{n}$$

A incerteza da medição está associada a dispersão dos valores em relação ao esperado ou **valor médio**:

$$\bar{x} = \frac{\sum_i^n x_i}{n}$$

♪ ♪ ♪ ♪ ♪ ♪ ♪ ♪ ♪ **Atividade com música** ♪ ♪ ♪ ♪ ♪ ♪ ♪ ♪

Vamos refletir e descontrair com uma boa música sobre o tempo?

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=aaZIIDXNzKg>

Letra: <http://www.vagalume.com.br/pato-fu/sobre-o-tempo.html>

Sobre O Tempo - Pato Fu

Tempo, tempo mano velho, falta um tanto ainda eu sei Pra você correr macio Tempo, tempo mano velho, falta um tanto ainda eu sei Pra você correr macio Como zune um novo sedã Tempo, tempo, tempo mano velho	Tempo, tempo mano velho, falta um tanto ainda eu sei Pra você correr macio Como zune um novo sedã Tempo, tempo, tempo mano velho Tempo, tempo, tempo mano velho Vai, vai, vai, vai, vai, vai
--	--

<p>Tempo, tempo, tempo mano velho Vai, vai, vai, vai, vai, vai</p> <p>Tempo amigo seja legal Conto contigo pela madrugada Só me derrube no final</p> <p>Ah-ah-ah ah-ah Ah-ah-ah ah-ah</p>	<p>Tempo amigo seja legal Conto contigo pela madrugada Só me derrube no final... oh-oh... oh-oh ah...</p> <p>Uh... uh... ah au Uh... uh... ah au Vai, vai, vai, vai, vai, vai</p>
---	---



“Somos aquilo que somos por conta de nossa memória. O passado não volta. Isso está relacionado diretamente com a irreversibilidade dos fenômenos na natureza. O leite derramado não volta para o copo.”

“O espaço também tem uma conexão com o tempo. Podemos ir para frente e para trás, para a esquerda ou para a direita, utilizando as dimensões. A física costuma utilizar as relações espaço-tempo para encontrar uma distância entre A e B por exemplo, considerando o tempo que a luz leva para chegar de A até B e a velocidade da luz.”

“O tempo flui em um sentido bem definido, cuja manifestação mais dramática é o nosso envelhecimento biológico.”

Leitura Sugerida

O grande livro das perguntas sobre espaço e tempo.

Autor: Mark Brake

Editora: Ciranda Cultural - 2010.



Atividade Experimental 1

Em grupos de até 5 alunos, deve-se realizar medições com diferentes instrumentos (régua, paquímetro e micrometro) de vários objetos, para diferentes tamanhos:

- folha de papel;
- grafite;
- Lápis;
- Esferas, cubos, etc.
- Objetos em queda livre;
- Períodos de pêndulos;
- Períodos de um sistema massa-mola;

** O professor poderá utilizar as medidas para trabalhar precisão, erros e gráficos.



Para o Lar

Apresente em forma de relatório as medidas realizadas e comentar sobre as incertezas e erros associados as medidas.

Questões Propostas

- ★ Existe o inicio do universo?
- ★ O universo terá um fim?
- ★ Quanto tempo ele irá durar?
- ★ Qual o seu tamanho hoje?
- ★ Ele tem sempre o mesmo tamanho, se expande ou se contrai?

★ O sol irá queimar para sempre ou um dia se apagará?

Leitura Sugerida

Uma nova história do tempo

Autor: Stephen Hawking

Editora: Ediouro 2005.

Unidade 2

Trabalhando a Física no Ensino Médio

Tudo começou...

Foi com a queda de uma maçã que se iniciou os pensamentos relacionados a Física.

Isaac Newton, percebeu que haviam forças que mantinham os planetas em órbita e as forças também permitiam que as maçãs caírem das árvores.

Essas forças eram as mesmas?

A partir daí surgiram os primeiros pensamentos sobre “Gravidade”, mas Newton não entendia muito bem este princípio e somente quinhentos anos depois, a Gravidade seria de fato entendida e estudada por Albert Einstein.

Einstein é o grande nome da Física, o grande mestre das descobertas e um dos principais cientistas que contribuíram para a evolução da Física até hoje. Não se trata apenas de sua principal descoberta, mas sim de muitas contribuições para se firmarem teorias e conceitos que estavam obscuros até então.

Bem antes disso, em meados de 1600, Galileu Galilei ouviu falar em um brinquedo holandês que aumentava a imagem em 3 vezes. Foi pensando e aperfeiçoando o “brinquedo” que ele constrói e inventa o primeiro telescópio, com capacidade de aumento de até 30 vezes.

Depois disso, Galileu ainda contribuiu com as descobertas do pêndulo, da balança hidrostática e ainda publicou livros a respeito de suas observações e descobertas.

Outros grandes avanços foram registrados na Física: Podemos pensar na Eletricidade e Magnetismo que foram descobertas por James Maxwell, Niels Bohr que trouxe uma nova teoria para o átomo e isso ainda não era suficiente.

Anos depois foram criados os aceleradores de partículas que dividem o átomo em partículas subatômica, partindo daí estudos que classificam a nova Mecânica Quântica.

Einstein conclui seus estudos sobre a Teoria da Relatividade e surgem novos nomes como Plank, Schrödinger e Heisenberg.

E no Brasil começam as expansões na ciência, vejamos:

:

- A criação do primeiro grupo de pesquisas da USP composto por Marcelo Dami de Souza Santos, Mario Schenberg e Paulos Aulus Pompéia.
- César Lattes contribui para a descoberta do méson.
- A criação do primeiro reator de partículas na USP e os novos projetos de aceleradores de partículas
- A criação da Sociedade Brasileira de Física
- O acordo nuclear entre Brasil e Alemanha para a criação de uma usina nuclear em Angra dos Reis
- O maior acelerador de partículas do país, instalado em Campinas.

Podemos pensar que:

“A ciência de hoje é a tecnologia de amanhã.”

Edward Teller

Ao Professor

O que e como ensinar?...Essa é a pergunta nossa, de cada dia, na tensão entre aquilo que agente já sabe e aquilo que a gente aprende e cria na relação com os alunos.

Smolka A. L. B., Laplane A.L.F., Nogueira A.L.H, Braga E.S.

Este material didático se baseia no método de ensino construtivista considerando o aluno como o protagonista no ensino-aprendizagem, porém, essa construção não é espontânea como sugeria Piaget, ela ocorre a partir na interação com o outro, portanto, o nome mais específico é socio-interacionista.

Escolhemos começar a escrever este material com um conteúdo de introdução a física, bem inicial, de propósito. Queríamos mostrar o quanto é importante para nós a relação afetiva que se estabelece, de uma forma ou de outra, entre professor-aluno e aluno-aluno, portanto, essa é uma das nossas grandes preocupações. Entendemos ser importante a relação, por dois motivos, um, porque passamos muito tempo das nossas vidas na escola, e sem dúvidas, ela irá nos marcar para sempre, e dois, porque segundo Bakhtin o aprendizado esta diretamente relacionado ao sentimento. Aprendemos somente o que nos toca, a vida invade as palavras através da entonação, e nossas experiências nos possibilita interpretar essas falas.

A primeira atividade busca uma reflexão sobre como se da a aprendizagem, nossas concepções são baseadas no socio-interacionismo, nas idéias de Vygotsky, conforme o texto “ A teoria do Conhecimento e Desenvolvimento”. Sugerimos aos

professores que leiam os textos da bibliografia e proponha discussões com os demais colegas da sua escola.

O primeiro tópico que recebeu o título de “Para o Lar” é fundamental para o processo de interação do professor com os alunos, espera-se que com os relatos o professor consiga enxergar cada aluno como um ser único, com qualidades, defeitos, facilidades e dificuldades também únicas.

Sobre o material



Para o Lar

Procuraremos diversificar as atividades “Para o lar”, buscaremos oferecer problemas, pesquisas, redações, etc., para serem feitas em grupo ou sozinho.

Conteúdos Além da Física

Nossa intenção é trabalhar antes de cada capítulo questões pertinentes a vida deles, como o papel da escola, os projetos de vida, a naturalização das rotulações da adolescência, a desigualdade, vestibular, faculdade, ciência e cultura, temas sugeridos por eles e etc. Pois, acreditamos que o papel da escola vai além de ensinar conteúdos de forma sistematizada.



As atividades do “Para fazer” serão atividades experimentais de baixo custo que buscará mostrar fenômenos da natureza, a idéia é que eles façam em grupos, aprendam a interagir, sugiram novas atividades e que essas atividade sirvam para para as turmas futuras ou para serem expostas a comunidade.



Perguntas e Mais Perguntas

Todos os temas terão muitas perguntas a serem trabalhadas, a intenção é estimular o diálogo entre todos, levantar os conhecimentos prévios dos alunos, problematizar e fazer com que eles reflitam sobre. Portanto, a idéia é o professor ir mediando as respostas, encaminhando para uma direção utilizando outras perguntas, nunca impor a sua resposta, como “verdade”, pois, pensando bem, a única certeza é a pergunta. Pergunto logo existo!



são

Para Refletir

São reflexões que envolvem de alguma forma o conteúdo do capítulo, porem, são assuntos da física que serão trabalhados mais afrente ou assuntos mais comuns em outras disciplinas como geografia, história, biologia e etc., e aqui queremos que seja enfatizado.

Referências Bibliográficas

Alves, R. (1981). Pescadores e anzóis. In *Filosofia das ciências: Introdução ao jogo e suas regras* (pp. 92–107). São Paulo: Brasiliense.

Freire, P. (1996). A concepção “bancária” da educação como instrumento da opressão. In *Pedagogia do Oprimido* (pp. 57–76). São Paulo: Paz e Terra.

Freire, P. (1996). A dialogicidade como prática da liberdade. In *Pedagogia do Oprimido* (pp. 77–95). São Paulo: Paz e Terra.

ANJOS D.D. Experiência docente e desenvolvimento profissional: condições e demandas no trabalho de ensinar. In: SMOLKA, A. Al. B; NOGUEIRA, A.L.H (org). *Questões de desenvolvimento humano: Práticas e sentidos*. Campinas: Mercado das Letras, pp. 129-149, 2010.

BARBOSA, M. V. Sujeito, Linguagem e Emoção a partir do diálogo entre e com Bakhtin e Vigotski. In: SMOLKA, A.L.; NOGUEIRA, A. L. H. (orgs.). *Emoção, memória, imaginação: a constituição do desenvolvimento humano na história e na cultura*. Campinas: Mercado de Letras, p.11-33, 2011.

CHECCIA, A.K. *Adolescência e escolarização numa perspectiva crítica em psicologia escolar*. Campinas: Alínea, 2010

DEL RÍO, P. Educación y evolución humana. Contribución al debate. Qué teorías necesitamos en educación? *Cultura y Educación*. Vol. 19, n.3, p. 231-241, 2007.

DUBET, F. Quando o sociólogo quer saber o que é ser professor. Entrevista com François Dubet. *Revista Brasileira de Educação*, ANPED, São Paulo, n.5/6 , 1997.

SMOLKA, A. L.B.; LAPLANE, A. L. F.; NOGUEIRA, A.L.H; BRAGA, E.S. As relações de ensino na escola. In: Rio de Janeiro. Secretária municipal de Educação. *Multieducação: Relações de ensino*, 2007(Série temas em Debate).

GASPAR, Alberto. Física. Volumes: 01. Editora: Ática.

PIETROCOLA, M; POGIBIN, A.; ANDRADE, R.; ROMERO, T. R.. Física em Contextos Volume 1 - Movimento Força Astronomia. São Paulo: editora FTD, 2010. v.1

Sites:

<http://www.mundofisico.joinville.udesc.br/>

<http://www.cienciamao.usp.br/>

<http://tvescola.mec.gov.br/tve/vidioteca>

<http://curriculomais.educacao.sp.gov.br/>

Disciplina: 4300456 - Produção de Material Didático.
Professor: Cristiano Rodrigues de Mattos.
1º Semestre de 2015.

Material elaborado:
Livro: Para que Física?
Ana Carla Borges Villaverde - N° USP 5466506
Ione Messias - N° USP 7240971
Editora: Google Docs - 2015